

## High temperature thermistor-type temperature sensor useful for determining diesel and petrol engine catalyst and exhaust system temperatures

**Publication number:** DE19922928

**Publication date:** 1999-11-25

**Inventor:** TAKAHASHI SOTOO (JP); FUKAYA MATSUO (JP)

**Applicant:** DENSO CORP (JP)

**Classification:**

- international: **G01K7/22; G01K7/16; (IPC1-7): H01C7/04; G01K7/22**

- european: **G01K7/22**

**Application number:** DE19991022928 19990519

**Priority number(s):** JP19980138847 19980520; JP19990068869 19990315

**Also published as:**



US6501366 (B2)

US2002084884 (A1)

JP2000039364 (A)

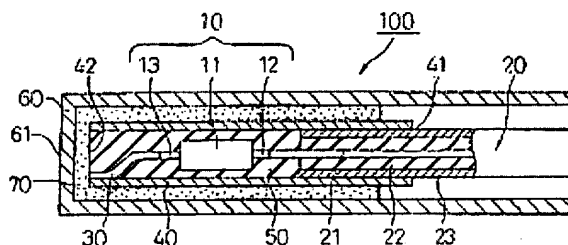
FR2778984 (A1)

[Report a data error here](#)

### Abstract of DE19922928

A thermistor-type temperature sensor includes a heat resistant adhesive sealing layer (70) and/or has platinum material electrode wires (12, 13) resistant to grain coarsening. A thermistor-type temperature sensor comprises a thermistor element (10) which is insulated and held in the open end of an electrically conductive inner housing (40) by an insulating damping material of coagulated powder (50), the inner housing being held in an outer housing (60) which has a bottom (61) for covering the end opening (42). Heat resistant adhesive layer (70) provided between the two housings seals the opening (42).

Independent claims are also included for the following: (i) a thermistor-type temperature sensor having electrode wires (12, 13) of a dispersion strengthened material based on platinum (alloy); and (ii) a thermistor-type temperature sensor having electrode wires of a platinum-iridium alloy. Preferred Features: The dispersion strengthened material comprises 0.02-2 wt. % metal oxide(s) and balance platinum or platinum alloy. The platinum-iridium alloy has the composition 1-60 wt. % Ir and balance Pt.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

①2 **Offenlegungsschrift**  
①0 **DE 199 22 928 A 1**

⑤1 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 01 C 7/04**  
G 01 K 7/22

②1 Aktenzeichen: 199 22 928.7  
②2 Anmeldetag: 19. 5. 99  
④3 Offenlegungstag: 25. 11. 99

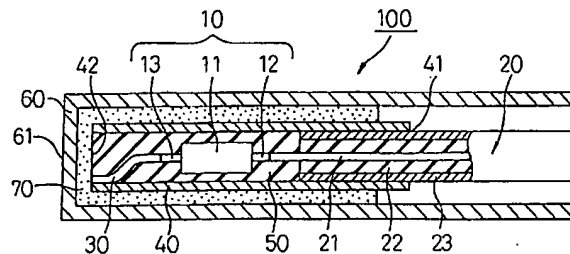
DE 199 22 928 A 1

③0 Unionspriorität:  
P 10-138847 20. 05. 98 JP  
P 11-68869 15. 03. 99 JP  
  
⑦1 Anmelder:  
Denso Corp., Kariya, Aichi, JP  
  
⑦4 Vertreter:  
Tiedtke, Bühling, Kinne & Partner, 80336 München

⑦2 Erfinder:  
Takahashi, Sotoo, Kariya, Aichi, JP; Fukaya,  
Matsuo, Kariya, Aichi, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

- ⑤4 Temperaturfühler einer Thermistorbauart  
⑤7 Die Erfindung betrifft einen Temperaturfühler einer Thermistorbauart, der mit einem einen Thermistorabschnitt und Elektrodendrähte zur Entnahme von Thermistorsignalen aufweisenden Thermistorelement versehen ist, bei dem ein durch hochfrequente Schwingungen verursachter Bruch der Elektrodendrähte verhindert wird. Das Thermistorelement (10) ist mit einem Thermistorabschnitt (11) und Elektrodendrähten (12 und 13) versehen, die aus einem Platin oder eine Platinlegierung als Hauptbestandteil aufweisenden dispersionsgehärteten Material hergestellt sind, und wird mittels eines isolierenden Pulvers (50) in einem zylinderförmigen Metallgehäuse (40) isoliert und gehalten, das eine Öffnung (42) an einem Ende aufweist. Ein mit einem Boden versehenes zylinderförmiges Metallschutzrohr (60) nimmt das Metallgehäuse (40) auf, so daß sein Boden (61) die Öffnung (42) bedeckt. In einem Spalt zwischen dem Metallgehäuse (40) und dem Schutzrohr (60) ist ein wärmebeständiges Klebmittel (70) in angrenzende Lage gebracht, damit die Öffnung (42) versiegelt wird, um ein Auslaufen des isolierenden Pulvers (50) aus der Öffnung (42) in diesen Spalt zu verhindern.



DE 199 22 928 A 1

Die Erfindung bezieht sich auf einen Temperaturfühler mit einem eingebauten Thermistorelement, der an unterschiedlichen Einsatzorten zur Erfassung einer Temperatur verwendbar ist und der zur Verwendung als ein Katalysatortemperatur und eine Auspuffanlagentemperatur bei Dieselmotoren und Benzinmotoren erfassender Temperaturfühler einer Hochtemperatur-Thermistorbauart geeignet ist.

Bei herkömmlichen Temperaturfühlern einer Hochtemperatur-Thermistorbauart, die eine Katalysatortemperatur und eine Auspuffanlagentemperatur bei Dieselmotoren und Benzinmotoren erfassen, ist in einem zylinderförmigen Gehäuse ein Thermistorelement untergebracht, das mit einem Thermistorabschnitt und Elektrodenröhren (normalerweise Platindrähte) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist. Um einen Bruch der Platindrähte durch Absorption von mechanischen Spannungen aufgrund von Motorschwingungen und der zwischen etwa  $-40^{\circ}\text{C}$  bis etwa  $1000^{\circ}\text{C}$  schwankenden Temperatur zu verhindern, ist eine Öffnung in einem Ende des zylinderförmigen Gehäuses um das Thermistorelement herum mit einem isolierenden Dämpfungsmaterial gefüllt, so daß sich ein eine Einheit bildender Aufbau ergibt.

Um von der genannten Öffnung aus einen Eintritt von Abgas in das zylinderförmige Gehäuse und ferner ein Auslaufen des isolierenden Dämpfungsmaterials aus dem Gehäuse zu verhindern, ist das genannte zylinderförmige Gehäuse zudem von dem die besagte Öffnung enthaltenden Ende aus in ein mit einem Boden versehenes zylinderförmiges Metallrohr eingeschoben. Infolgedessen ergibt sich ein Doppelzylinderaufbau, in dem die vorstehend genannte Einheit untergebracht ist, wobei eine Form Verwendung findet, bei der die besagte Öffnung von dem Boden des Metallrohrs bedeckt ist.

In Verbindung mit höheren Motorgeschwindigkeiten, die sich in den letzten Jahren aus einer verbesserten Motorleistung ergeben haben, werden jedoch infolge einer Verstärkung des den Fühler haltenden Aufbaus an der Stelle (Katalysator oder Auspuffrohr usw.), an der der Fühler angebracht ist, auf den Kühler unter höheren Frequenzen (von beispielsweise 1 kHz oder mehr) Schwingungen stärkeren Ausmaßes aufgebracht. Aufgrund dieser intensiveren, hochfrequenten Schwingungen werden folglich, wie nachstehend dargestellt ist, immer häufiger mit einem Bruch der Platindrähte verbundene Probleme beobachtet.

Einen Problempunkt stellt das isolierende Dämpfungsmaterial dar. Obwohl bei dem obengenannten herkömmlichen Aufbau ein Herauslaufen von isolierendem Dämpfungsmaterial durch die Abdeckung der Öffnung in dem zylinderförmigen Gehäuse mit einem Metallrohr verhindert wird, existiert, da das Gehäuse in ein Metallrohr eingeschoben ist, zwischen dem Gehäuse und dem Metallrohr ein äußerst enger Spalt (in der Größenordnung von mehreren Zehnteln eines Millimeters).

Wenn dann auf den Kühler intensive, hochfrequente Schwingungen aufgebracht werden, werden aufgrund der hohen Frequenz in dem innerhalb des Gehäuses untergebrachten isolierenden Dämpfungsmaterial auf granularem Niveau Schwingungen hervorgerufen. Die Körnchen brechen allmählich auf und bilden winzige Bruchstücke, die in den vorstehend genannten Spalt eindringen können. Folglich laufen diese winzigen Bruchstücke aus der erwähnten Öffnung in diesen Spalt aus, was zu einem Verlust der Thermistorelement-Haltewirkung und schließlich zu dem Risiko eines Schwingungsbruchs der Elektrodenröhren führt.

Einen anderen Problempunkt stellt die Struktur der Elektrodenröhren selbst dar. Obwohl für die Elektrodenröhren normalerweise Platindrähte verwendet werden, findet näm-

lich laut einer von den Erfindern durchgeführten Untersuchung im Verlauf der Thermistorelementherstellung bei dem Brennvorgang, während dem die Platindrähte bei  $1300$  bis  $1600^{\circ}\text{C}$  unter Einbettung in ein Thermistormaterial (normalerweise ein Halbleitermaterial) und Brennen (Aufschmelzung) gebildet werden, eine zunehmende Vergrößerung der Kristallkörner des Platinmaterials statt. Durch intensive, hochfrequente Schwingungen wird an den Korngrenzen der groben Kristalle eine Verschiebung bzw. ein Abgleiten herbeigeführt, was zu dem Risiko eines Korngrenzenbruchs der Platindrähte führt.

Angesichts dessen ist bei Elektrodenröhren von Thermistorelementen wegen der mit höheren Motorgeschwindigkeiten verbundenen hochfrequenten Schwingungen in Zukunft mit einer Erhöhung der Bruchwahrscheinlichkeit zu rechnen.

In Anbetracht der obengenannten Probleme beim Stand der Technik liegt der Erfindung daher die Aufgabe zugrunde, bei einem Temperaturfühler einer Thermistorbauart, der mit einem einen Thermistorabschnitt und Elektrodenröhren zur Entnahme von Thermistorsignalen aufweisenden Thermistorelement versehen ist, einen durch hochfrequente Schwingungen hervorgerufenen Bruch der Elektrodenröhren zu verhindern.

Die vorliegende Erfindung kam dadurch zustande, daß zwei Punkte in den Mittelpunkt des Interesses gesetzt wurden, nämlich (1) das Thermistorelement mit einem haltend wirkenden Aufbau zu versehen, so daß isolierendes Dämpfungsmaterial selbst dann, wenn das Gehäuse aufbricht, nicht aus diesem austritt, und (2) das für die Elektrodenröhren verwendete Platinmaterial mit einer derartigen Struktur zu versehen, daß die Kristallkörner selbst dann nicht vergrößern, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt sind.

Gemäß einer ersten Ausgestaltung der Erfindung ist ein Temperaturfühler einer Thermistorbauart bereitgestellt, der mit (i) einem Thermistorelement, das mit einem Thermistorabschnitt und sich von diesem Thermistorabschnitt aus erstreckenden Elektrodenröhren versehen ist, (ii) einem zylinderförmigen elektrisch leitenden ersten Gehäuse mit einer Öffnung an einem Ende, in dem das Thermistorelement untergebracht ist, (iii) einem isolierenden Dämpfungsmaterial aus einem koagulierten Pulver, das von der Öffnung aus in dem ersten Gehäuse aufgenommen ist und das Thermistorelement in dem ersten Gehäuse isoliert und hält, und (iv) einem zweiten Gehäuse mit einer mit einem Boden versehenen Form versehen ist, das das erste Gehäuse aufnimmt und hält, so daß der Boden die besagte Öffnung bedeckt, wobei zwischen dem ersten Gehäuse und dem zweiten Gehäuse ein wärmebeständiges Klebemittel in eine angrenzende Lage gebracht ist, damit zumindest die besagte Öffnung versiegelt ist.

Mit dem obengenannten "koagulierten Pulver" ist der Zustand eines Pulvers gemeint, das nicht gesintert ist, sondern mit einem Fingernagel abgekratzt werden kann, wobei dieser Zustand üblicherweise durch Erhitzen eines Pulvers oder eines Schlickers eines anorganischen Oxids auf eine Temperatur von  $700^{\circ}\text{C}$  bis  $1000^{\circ}\text{C}$  und vorzugsweise  $800^{\circ}\text{C}$  bis  $1000^{\circ}\text{C}$  erzielt wird.

Diese Ausgestaltung der Erfindung basiert auf dem obengenannten Punkt (1). Dadurch, daß zwischen dem ersten Gehäuse und dem zweiten Gehäuse ein wärmebeständiges Klebemittel in eine angrenzende Lage gebracht ist, um zumindest die besagte Öffnung zu versiegeln, kann selbst dann, wenn das in dem ersten Gehäuse untergebrachte isolierende Dämpfungsmaterial aufgrund von hochfrequenten Schwingungen aufgebrochen wird und winzige Bruchstücke ausbildet, verhindert werden, daß es aus der Öffnung in den Spalt zwischen dem ersten Gehäuse und dem zweiten Ge-

häuse ausläuft. Folglich kann die das Thermistorelement haltende Wirkung aufrechterhalten und ein Bruch der Elektrodenröhre aufgrund von hochfrequenten Schwingungen verhindert werden. In Hinblick auf einen Abgastemperaturfühler usw. besitzt das Klebemittel darüber hinaus vorzugsweise eine Wärmebeständigkeit, mit der es Temperaturen von beispielsweise 1000°C widerstehen kann.

Das genannte Klebemittel ist vorzugsweise auch an dem Abschnitt zwischen dem ersten und zweiten Gehäuse angeordnet, der dem Abschnitt entspricht, in dem das isolierende Dämpfungsmaterial des ersten Gehäuses untergebracht ist.

Auch wenn das isolierende Dämpfungsmaterial aus koaguliertem Pulver in das erste Gehäuse normalerweise von der Öffnung an dem einem Ende aus eingefüllt und in Form eines Pulvers oder eines Schlicker aufgenommen wird, kann zusätzlich zu der Öffnung in dem Abschnitt des ersten Gehäuses, in dem das isolierende Dämpfungsmaterial aufgenommen wird, ein als Luftablaß dienendes Loch vorgesehen sein, um den Füllvorgang zu erleichtern.

Danach wird das Pulver oder der Schlicker erhitzt, damit es koaguliert. Falls in diesem Fall das genannte Klebemittel an dem Abschnitt angeordnet ist, der dem Abschnitt entspricht, in dem das isolierende Dämpfungsmaterial des ersten Gehäuses untergebracht ist, kann demgemäß verhindert werden, daß das isolierende Dämpfungsmaterial ausläuft, da das nicht der Öffnung entsprechende Loch versiegelt werden kann, wodurch sich ein Bruch der Elektrodenröhre verhindern läßt.

Der Temperaturfühler gemäß dieser ersten Ausgestaltung umfaßt einen Temperaturfühler, der ein Thermistorelement einer sogenannten axialen Bauart aufweist. Dieser Temperaturfühler ist mit einem Verdrahtungsbauteil versehen, um von den vorstehend erwähnten Elektrodenröhren aus Thermistorsignalen nach außen zu entnehmen, wobei das Bauteil ein elektrisch leitendes Außenrohr, das an dem von der Öffnung des genannten Gehäuses aus entgegengesetzten Ende elektrisch mit dem ersten Gehäuse verbunden ist, und einen elektrisch leitenden Ader- bzw. Seelendraht umfaßt, der innerhalb dieses Außenrohrs isoliert und gehalten wird. Die Elektrodenröhre bilden dabei ein Elektrodenröhrenpaar, wobei sich einer der Elektrodenröhre des Elektrodenröhrenpaares von dem vorstehend erwähnten Thermistorabschnitt aus zu der von der Öffnung aus entgegengesetzten Seite erstreckt und mit dem Seelendraht elektrisch verbunden ist, während sich der andere Elektrodenröhre zu der Seite der Öffnung erstreckt und mit dem ersten Gehäuse elektrisch verbunden ist.

Basierend auf dem vorstehend erwähnten zweiten Punkt (2) führten die Erfinder zudem umfangreiche Untersuchungen hinsichtlich eines Elektrodenröhrenmaterials durch, das selbst dann nicht bricht, wenn das isolierende Dämpfungsmaterial aufbricht, aus dem Gehäuse austritt und das Thermistorelement hochfrequenten Schwingungen unterliegt. Dadurch gelangten die Erfinder zu der zweiten und dritten Ausgestaltung der Erfindung, die nachstehend beschrieben sind.

Gemäß der zweiten Ausgestaltung der Erfindung ist ein Temperaturfühler einer Thermistorbauart bereitgestellt, der ein Thermistorelement aufweist, das mit einem aus einem Thermistormaterial bestehenden Thermistorabschnitt und sich von diesem Thermistorabschnitt aus erstreckenden Elektrodenröhren zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist, wobei die Elektrodenröhre aus einem dispersionsgehärteten Material hergestellt sind, das als Hauptbestandteil Platin oder eine Platinlegierung aufweist.

Bei dieser Ausgestaltung der Erfindung ist die zunehmende Vergrößerung der Kristallkörner des Platinmaterials unterdrückt, die bei dem Brennvorgang des vorstehend be-

schriebenen Thermistorelements auftritt. Da hochfrequente Schwingungen selbst dann zu keinem Bruch der Elektrodenröhre führen, wenn sie ein Abgleiten der Komgrenze der Kristalle herbeiführen, läßt sich ein Bruch der Elektrodenröhre verhindern.

Es ist vorzuziehen, daß das genannte dispersionsgehärtete Material ein Material ist, bei dem 0,02 Gew.-% oder mehr Metalloxid hinzugegeben ist, wenn die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt. Obgleich das Metalloxid die Wirkung zeigt, eine zunehmende Vergrößerung von Körnern des Platins oder der Platinlegierung zu verhindern, kann es eine zunehmende Vergrößerung der Körner des Platins oder der Platinlegierung nicht ausreichend unterdrücken, falls die Menge des Metalloxids weniger als 0,02 Gew.-% beträgt.

Darüber hinaus ist es vorzuziehen, daß das Metalloxid mit 2 Gew.-% oder weniger hinzugegeben ist, wenn die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt (d. h. es wird im Bereich von 0,02 bis 2 Gew.-% hinzugegeben). Falls die Menge des hinzugegebenen Metalloxids größer als 2 Gew.-% ist, wird die Leichtigkeit, mit der sich der Elektrodenröhre ziehen läßt, drastisch beeinträchtigt und nimmt der Widerstand des Elektrodenröhres selbst zu, wodurch es schwierig wird, angemessenen Widerstandsänderungen des Thermistorelements zu erfassen.

Für das genannte Metalloxid kann zumindest ein Vertreter aus der Auswahl der Stoffe Zirkonium-, Yttrium-, Aluminium- und Titanoxid verwendet werden. Zur Verbesserung der Festigkeit der Elektrodenröhre kann für die genannte Platinlegierung eine Platinlegierung verwendet werden, die auf das Platin bezogen zumindest einen Vertreter aus der Auswahl der Stoffe Rhodium, Gold, Wolfram und Palladium enthält.

Darüber hinaus ist es vorzuziehen, daß die Kristallkorngröße in Richtung des Drahtdurchmessers der aus dem genannten dispersionsgehärteten Material hergestellten Elektrodenröhre kleiner als der Drahtdurchmesser ist und daß die Korngröße insbesondere kleiner oder gleich der Hälfte des Drahtdurchmessers ist.

Die sich durch das genannte dispersionsgehärtete Material ergebende Wirkung, einen Drahtbruch zu verhindern, stellt sich selbst dann ein, wenn die Elektrodenröhre an dem Thermistorabschnitt durch Aufschumpfung befestigt sind.

Falls die Elektrodenröhre, bei denen ein wie vorstehend beschriebenes dispersionsgehärtetes Material verwendet wird, das als Hauptbestandteil Platin oder eine Platinlegierung aufweist, bei dem Temperaturfühler gemäß der ersten Ausgestaltung eingesetzt wird, läßt sich eine Wirkung erzielen, bei der die Wirkungen beider Ausgestaltungen kombiniert sind.

Gemäß einer dritten Ausgestaltung der Erfindung ist ein Temperaturfühler einer Thermistorbauart bereitgestellt, der ein Thermistorelement aufweist, das mit einem ein Thermistormaterial umfassenden Thermistorabschnitt und sich von dem Thermistorabschnitt aus erstreckenden Elektrodenröhren zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist, wobei die Elektrodenröhre aus einem Legierungsdraht aus Platin und Iridium bestehen. Die Verwendung dieser Elektrodenröhrenbauart macht die Elektrodenröhre selbst gegen Schwingungen beständig, wodurch sich ein durch hochfrequente Schwingungen hervorgerufener Drahtbruch verhindern läßt. Dabei ist es vorzuziehen, daß für das Legierungsdrahtmaterial in Hinblick auf das Draht ziehen, -dünnen und -brechen eine Platinlegierung verwendet wird, bei der die Legierungszusammensetzung aus der Hinzugabe von 1-60 Gew.-% Iridium zu dem aus Platin bestehenden Rest besteht.

Die vorstehend genannten Elektrodendrähte, die sich aus einem aus Platin und Iridium bestehenden Legierungsdrahtmaterial zusammensetzen, zeigen in ausreichender Weise die Wirkung, einen Drahtbruch selbst dann zu verhindern, wenn die Elektrodendrähte an dem genannten Thermistorabschnitt durch Aufschumpfung befestigt sind.

Werden anstelle der Elektrodendrähte gemäß der ersten Ausgestaltung der Erfindung die Elektrodendrähte gemäß der dritten Ausgestaltung der Erfindung verwendet, kann sich zudem eine Wirkung einstellen, bei der die Wirkungen beider Ausgestaltungen kombiniert sind.

Der Temperaturfühler der Thermistorbauart gemäß der zweiten und dritten Ausgestaltung der Erfindung kann (i) ein Thermistorelement, das mit einem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt und einem Paar sich von dem Thermistorabschnitt aus in dieselbe Richtung erstreckender Elektrodendrähte zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist, (ii) ein Verdrahtungsbauteil zur Entnahme der Thermistorelementsignale nach außen, das ein Paar mit den Elektrodendrähten verbundener elektrisch leitender Seelendrähte und ein die Seelendrähte mittels isolierenden Pulvers bedeckendes Außenrohr umfaßt, und (iii) eine Abdeckung aufweisen, die das Thermistorelement aufnimmt und an dem Außenrohr des Verdrahtungsbauteils angeschweißt ist, wobei die Elektrodendrähte gemäß der zweiten oder dritten Ausgestaltung der Erfindung sind.

Die Erfindung wird nun anschließend unter Bezugnahme auf die beigefügte Zeichnung anhand von bevorzugten Ausführungsbeispielen beschrieben. Es zeigen:

**Fig. 1** eine Querschnittsansicht eines Temperaturfühlers einer Thermistorbauart gemäß einem Ausführungsbeispiel;

**Fig. 2A** und **Fig. 2B** schematische Darstellungen der Kristallstruktur eines Platindrahts bei hohen Temperaturen;

**Fig. 3** eine Perspektivansicht des Aufbaus eines radialen Thermistorelements;

**Fig. 4A** und **Fig. 4B** Perspektivansichten der Form von Elektrodendrähten; und

**Fig. 5** eine Querschnittsansicht eines Temperaturfühlers einer Thermistorbauart gemäß einem weiteren Ausführungsbeispiel.

Bei dem folgenden Ausführungsbeispiel findet der Temperaturfühler der Thermistorbauart bei einem Temperaturfühler einer Hochtemperatur-Thermistorbauart Anwendung, der die Katalysatortemperatur und Auspuffanlagentemperatur von Dieselmotoren und Benzinmotoren erfaßt. **Fig. 1** zeigt im Querschnitt den Aufbau eines Temperaturfühlers **100** einer Thermistorbauart gemäß diesem Ausführungsbeispiel.

Die Bezugszahl **10** bezeichnet ein Thermistorelement für hohe Temperaturen, das zur Verwendung bei hohen Temperaturen (von beispielsweise 1000°C und mehr) geeignet ist und sich zum Beispiel aus einem zylinderförmigen Thermistorabschnitt **11**, der aus einem Halbleitermaterial (Thermistormaterial) hergestellt ist, das als Hauptbestandteil Cr-Mn aufweist, und einem Elektrodendrahtpaar (Platinelektroden) **12** und **13** zur Entnahme von Ausgangssignalen (Widerstand (R) – Temperatur (T) – Kennwerten) von dem Thermistorabschnitt **11** zusammensetzt.

Die Elektrodendrähte **12** und **13** sind getrennte stabförmige Drähte (siehe **Fig. 4A**), die aus einem dispersionsgehärteten Material (mit beispielsweise ungefähr 0,3–1,0 mm Durchmesser) hergestellt sind, das als Hauptbestandteil Platin oder eine Platinlegierung aufweist, wobei sie selbst dann Kristallstabilität zeigen, wenn sie hohen Temperaturen ausgesetzt sind. Abgesehen davon, daß eines ihrer jeweiligen Enden in dem Thermistorabschnitt **11** eingebettet und durch Aufschumpfung befestigt ist, erstrecken sie sich zueinander

entgegengesetzt in die Säulenachsenrichtung des Thermistorabschnitts **11**, weshalb sie eine axiale Bauart darstellen.

Darüber hinaus ist jedes der eingebetteten Enden der Elektrodendrähte **12** und **13** innerhalb des Thermistorabschnitts **11** getrennt. Das Thermistorelement **10** weist somit in beiden axialen Enden des Thermistorabschnitts **11** eingebettete und ausgebildete Elektrodendrähte **12** und **13** auf und wird durch Brennen bei einer hohen Temperatur von 1300–1600°C ausgebildet.

Das auf der von dem eingebetteten Ende entgegengesetzten Seite liegende Ende des Elektrodendrahts **12** ist durch Verschweißung mit einem Seelendraht **21** eines mineralisierten Kabels **20** verbunden, das nachstehend beschrieben ist, und wird von dem nicht gezeigten anderen Ende des mineralisierten Kabels **20** aus mittels eines nicht gezeigten Leitungsdrahts zu einer externen Steuerungsschaltung geführt. Das von dem eingebetteten Ende aus auf der entgegengesetzten Seite liegende Ende des Elektrodendrahts **13** ist dagegen an einem Masseleitungsdraht **30** angeschweißt und befestigt und mittels dieses Masseleitungsdrahts **30** mit der Innenseite des nachstehend beschriebenen Metallgehäuses **40** verschweißt. Die Verbindung der jeweiligen Elektrodendrähte **12** und **13** mit den jeweiligen Drähten **21** und **30** kann dabei dadurch erfolgen, daß jeder zu verbindende Draht von beiden Richtungen eines rostfreien Stahlrohrs aus eingeschoben und verschweißt wird.

Das vorstehend genannte mineralisierte Kabel (Verdrahtungsbauteil) **20** besteht aus einem aus beispielsweise SUS310S hergestellten Metallseelendraht **21**, MgO oder einem anderen isolierenden Pulver **22** und einem aus beispielsweise SUS310S hergestellten Metallaußenrohr **23**. Da das mineralisierte Kabel **20** während eines Glühvorgangs durch wiederholtes Dünnen des Außendurchmessers des Außenrohrs **23** ausgebildet wird, ist der Seelendraht **21** innerhalb des zu einer hohen Dichte zusammengepreßten isolierenden Pulvers **22** sicher befestigt.

Das vorstehend genannte Metallgehäuse (erstes Gehäuse) **20** nimmt das Thermistorelement **10** auf und ist in Form eines an beiden Enden Öffnungen aufweisenden dünnwandigen Zylinders aus einem wärmebeständigen elektrisch leitenden Metall wie etwa SUS310S ausgebildet. Das Außenrohr **23** des mineralisierten Kabels **20** ist in eine Öffnung **41** an einem Ende des Metallgehäuses **40** eingeschoben, wobei es an dem Abschnitt, den es überlappt, an dem Metall der Gehäuses **40** angeschweißt und befestigt ist. Die Form der Öffnung **41** des Metallgehäuses **40** ist daher so gestaltet, daß sie durch das mineralisierte Kabel **20** verschlossen wird.

In den Spalt des Abschnitts, in dem innerhalb des Metallgehäuses **40** das Thermistorelement **10** untergebracht ist, wird koaguliertes Isolierpulver (isolierendes Dämpfungsmaterial) **50** wie etwa  $Al_2O_3$  eingefüllt, was zu einer Form führt, bei der das Thermistorelement **10** innerhalb des Metallgehäuses **40** isoliert und gehalten wird. Das koagulierte Isolierpulver **50** wird hergestellt, indem ein Pulver mit Wasser gemischt wird, um einen Schlacker auszubilden, der in das Metallgehäuse **40** von der Öffnung **42** des Metallgehäuses **40** aus eingefüllt wird, die auf der von der Öffnung **41**, in die das mineralisierte Kabel **20** eingeschoben ist, entgegengesetzten Seite liegt. Danach wird der Schlacker bei einer Temperatur zwischen vorzugsweise 700°C und 1000°C und besser 800°C bis 1000°C und am besten bei 900°C erhitzt und koaguliert, wodurch er das Thermistorelement **10** isoliert und hält.

Darüber hinaus ist in dem Abschnitt des Umfangs des Metallgehäuses **40**, in dem das isolierende Pulver **50** enthalten ist, ein nicht gezeigtes Loch bereitgestellt, das als Luftabzug wirkt, um den Füllvorgang während des Einfüllens

des isolierenden Pulvers 50 von der Öffnung 42 aus zu erleichtern.

Auf diese Weise können mittels des Seelendrahts 21 von dem sich von dem Thermistorabschnitt 11 zu der Öffnung 41 hin erstreckenden Elektrodendraht 12 und mittels des Masseleitungsdrahts 30 und Metallgehäuses 40 von dem sich von dem Thermistorabschnitt 11 zu der Öffnung 42 hin erstreckenden Elektrodendraht 13 durch eine externe Steuerungsschaltung Thermistorsignale (R-T-Kennwerte) entnommen werden.

Darüber hinaus ist die Einheit, die sich aus dem Thermistorelement 10, dem mineralisierten Kabel 20, dem Masseleitungsdraht 30, dem Metallgehäuse 40 und dem isolierenden Pulver 50 zusammensetzt, von einem aus einem Metall wie etwa SUS310S bestehenden Schutzrohr (zweiten Gehäuse) 60 in Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders bedeckt. Das Schutzrohr 60 bedeckt die Öffnung 42 des Metallgehäuses 40 mit der Innenfläche seines Bodens 61.

In ungefähr den gesamten (beispielsweise mehrere Zehntel eines Millimeters messenden) Spalt zwischen der Außenfläche des Metallgehäuses 40 und der Innenfläche des Schutzrohrs 60 ist ein wärmebeständiges Klebemittel 70 eingefüllt, das beispielsweise aus einem warmausgehärteten Aushärtungsklebstoff auf Aluminiumoxidbasis besteht. In Hinblick auf die Arbeitstemperatur bei Verwendung als Abgastemperaturfühler ist dabei vorzuziehen, daß das Klebemittel 70 eine Wärmebeständigkeit von zumindest beispielsweise 1000°C aufweist, wobei ein Beispiel für ein derartiges Klebemittel Sumisela (Markenname) ist, das von Asahi Chemical Company, Ltd. hergestellt wird.

Das Klebemittel 70 ist an dem Teilabschnitt des Spalts zwischen dem Metallgehäuse 40 und dem Schutzrohr 60 (nachstehend einfach als Spalt bezeichnet) angeordnet, der dem Abschnitt innerhalb des Metallgehäuses 40 entspricht, in dem isolierendes Pulver 50 eingefüllt ist, wobei es gegenüber dem Boden 61 des Schutzrohrs 60 die Öffnung des Metallgehäuses 40 sowie das vorstehend erwähnte (nicht gezeigte) Luftablaßloch versiegelt. Bei diesem Ausführungsbeispiel ist das Klebemittel 70 außerdem teilweise in dem Abschnitt des Spalts angeordnet, der dem Abschnitt entspricht, in dem das mineralisierte Kabel 20 innerhalb des Metallgehäuses 40 untergebracht ist.

Der Zusammenbau der aus dem Thermistorelement 10, dem mineralisierten Kabel 20, dem Masseleitungsdraht 30, dem Metallgehäuse 40 und dem isolierenden Pulver 50 bestehenden Einheit mit dem Schutzrohr 60 und dem Klebemittel 70 erfolgt wie nachstehend beschrieben. Nach dem Einschicken der genannten Einheit von der Seite der Öffnung 42 aus in das mit einem Klebemittel wie etwa einem Aushärtungsklebstoff auf Aluminiumoxidbasis gefüllte Schutzrohr 60 wird das Klebemittel warmausgehärtet. Auf diese Weise wird ein Aufbau ausgebildet, bei dem das Klebemittel 70 in dem Spalt angeordnet ist.

Als nächstes erfolgt eine Erläuterung der Funktionsweise dieses Ausführungsbeispiels.

Von der Umgebung aus, in der der in Fig. 1 gezeigte Hochtemperaturfühler eingebaut ist, wirkt auf den die Temperatur erfassenden Abschnitt des Hochtemperaturfühlers eine Temperatur von etwa -40°C bis 1000°C ein, was infolge der thermischen Ausdehnung und Kontraktion der Verbundbauteile durch die Kälte oder Hitze zum Auftreten von thermischer Spannung führt. Wenn das isolierende Thermistorelement dabei von dem Pulver 50 in einem fein zusammengepreßten, festen Zustand fixiert und gehalten wird, kann die thermische Spannung nicht vollständig absorbiert werden, was zu dem Auftreten eines Bruchs des Elektrodendrahts 12 oder 13 oder des Masseleitungsdrahts

30 usw. führt. Bei dem vorliegenden Ausführungsbeispiel absorbiert folglich das Thermistorelement 10 haltende und fixierende isolierende Pulver 50 durch thermische Spannung hervorgerufene Bewegungen, indem zwischen den Körnern des isolierenden Pulvers 50 in dem wie vorstehend beschriebenen koagulierten Zustand winzige Lücken ausgebildet werden.

Wenn jedoch auf die aus den genannten Bauteilen 10 bis 50 bestehende Einheit (den die Temperatur erfassenden Fühlerabschnitt) hochfrequente Schwingungen und insbesondere Schwingungen von 1 kHz oder mehr aufgebracht werden, die bei hohen Motorgeschwindigkeiten usw. erzeugt werden, vibriert das im koagulierten Zustand verfestigte isolierende Pulver auf Kornniveau und bricht allmählich in winzige Bruchstücke auf. Da das in den Spalt zwischen dem Schutzrohr 60 und dem Metallgehäuse 40 eingefüllte Klebemittel 70 die Öffnung 42 versiegelt, kann dabei ein Auslaufen von isolierendem Pulver 50 aus dem Metallgehäuse 40 verhindert werden, wodurch die haltende Wirkung des Thermistorelements 10 aufrechterhalten und ein Bruch der Elektrodendrahte 12 und 13 durch hochfrequente Schwingungen verhindert werden kann.

Da für die Elektrodendrahte 12 und 13 das genannte dispersionsgehärtete Material verwendet wird, das selbst dann Kristallstabilität zeigt, wenn es hohen Temperaturen ausgesetzt ist, führt die Aufbringung von hochfrequenten Schwingungen zudem zu keinem Reißen der Korngrenze, wodurch ein Drahtbruch verhindert werden kann. Die sich dabei bei einer hohen Temperatur (900°C × 100 Stunden) ergebende Kristallstruktur des dispersionsgehärteten Materials ist in Fig. 2 gezeigt, die eine schematische Darstellung eines Mikroskopiebilds wiedergibt. Fig. 2A zeigt die Kristallstruktur von Elektrodendrahten, die aus üblicherweise verwendetem gewöhnlichem Platin (Vergleichsbeispiel) bestehen, während Fig. 2B die Kristallstruktur von Elektrodendrahten zeigt, die aus dem genannten dispersionsgehärteten Material gemäß diesem Ausführungsbeispiel bestehen.

Im Fall gewöhnlichen Platins vergrößern in einer Hochtemperaturumgebung die Platinkristallkörner zunehmend, wobei die Platinkristallkorngröße in Richtung des Drahtdurchmessers ein Maximalniveau erreicht, das gleich dem Drahtdurchmesser ist. Wenn an der Korngrenze der Kristallkörner, die ungefähr gleich groß wie der Drahtdurchmesser sind, intensive, hochfrequente Schwingungen ein Abgleiten herbeiführen, brechen die Drähte schließlich. Im Fall des genannten dispersionsgehärteten Materials ist die Platinkristallkorngröße in Richtung des Drahtdurchmessers jedoch kleiner als der Drahtdurchmesser und tritt selbst bei Herbeiführung eines Abgleitens der Korngrenze kein Bruch auf. Es ist daher vorzuziehen, daß die Korngröße kleiner oder gleich der Hälfte des Drahtdurchmessers ist.

Um angemessen eine zunehmende Vergrößerung der Platin- und Platinlegierungskörner zu unterdrücken, ist es dabei vorzuziehen, daß bei dem genannten dispersionsgehärteten Material ein Metalloxid mit einer Menge von 0,02 Gew.-% oder mehr hinzugegeben wird, wenn die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt.

Um einen übermäßigen Widerstand der Elektrodendrahte 12 und 13 an sich zu verhindern sowie angemessen Widerstandsänderungen des Thermistorelements 10 zu erfassen, ist es überdies vorzuziehen, daß das Metalloxid mit 2 Gew.-% oder weniger hinzugegeben wird, wenn die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt.

Für das Metalloxid wird dabei zumindest ein Vertreter aus beispielsweise der Auswahl der Stoffe Zirkonium-, Yttrium-, Aluminium- und Titanoxid verwendet.

Des weiteren kann für die genannte Platinlegierung eine Platinlegierung verwendet werden, die auf das Platin bezo-

gen zumindest einen Vertreter aus beispielsweise der Auswahl der Metalle Rhodium, Gold, Wolfram und Palladium enthält. Bei Verwendung dieser Art von Platinlegierung kann die Festigkeit der Elektrodrähte 12 und 13 selbst verbessert werden.

#### (Weitere Ausführungsbeispiele)

Obwohl bei dem vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiel in Kombination zwei Wege begangen wurden, d. h. (1) das Einfüllen eines Klebmittels 70 in den Spalt zwischen der aus dem Thermistorelement 10 usw. bestehenden Einheit und dem diese Einheit aufnehmenden Schutzrohr 60 und (2) die Verwendung des genannten dispersionsgehärteten Materials für die Elektrodrähte des Thermistors, kann ein durch hochfrequente Schwingungen hervorgerufener Bruch der Elektrodrähte auch dann verhindert werden, wenn (1) oder (2) jeweils allein verfolgt werden.

Obwohl die Elektrodrähte 12 und 13 bei dem vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiel aus dem dispersionsgehärteten Material hergestellt sind, können sie auch aus Legierungsdrähten aus Platin und Iridium bestehen. Infolgedessen können in bezug auf Schwingungen die Drähte selbst fester gestaltet werden, wodurch sich ein durch hochfrequente Schwingungen hervorgerufener Drahtbruch verhindern läßt. In Hinblick auf eine leichte Ausübung des Ziehens, Dünnens, Trennens und anderer Drahtverarbeitungen ist es dabei vorzuziehen, daß für den Legierungsdraht aus Platin und Iridium eine Platinlegierung verwendet wird, bei der die Legierungszusammensetzung derart ist, daß 1–60 Gew.-% Iridium zu dem aus Platin bestehenden Rest hinzugegeben ist.

Obwohl das vorstehend angegebene Ausführungsbeispiel eine axiale Bauart eines Thermistorelements darstellt, kann bei Verwendung des dispersionsgehärteten Materials oder des Legierungsdrahts für die Elektrodrähte 12 und 13 die gleiche Wirkung sogar bei Verwendung eines Aufbaus einer radialen Bauart erzielt werden, bei der sich die Elektrodrähte 12 und 13 zur Entnahme von Thermistorsignalen, wie in Fig. 3 gezeigt ist, unter Bildung eines Elektrodrahtpaares 12 und 13 in dieselbe Richtung erstrecken.

Obwohl bei dem vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiel für die Elektrodrähte 12 und 13 ein wie in Fig. 4A gezeigter stabförmiger Draht Verwendung findet, kann der Draht auch in Form einer Röhre vorliegen, wie in Fig. 4B gezeigt ist. In diesem Fall ist es vorzuziehen, daß der Seelendraht des mineralisierten Kabels und der Masseleitungsdraht in dem Röhrenhohlraum eingeschoben und befestigt sind.

Obwohl bei dem vorstehend angegebenen Ausführungsbeispiel die aus einem dispersionsgehärteten, als Hauptbestandteil Platin oder eine Platinlegierung enthaltenden Material hergestellten Elektrodrähte nach der Einbettung in das Thermistormaterial durch Aufschumpfung befestigt werden, lassen sie sich auch befestigen, indem sie durch eine Hochtemperatur-Dispersionsreaktion der Elektrodrähte und des Thermistormaterials oder durch ein Haft- bzw. Adhäsionsverfahren verbunden werden, bei dem zwischen den Elektrodrähten und dem Thermistormaterial eine Platinpaste oder eine andere elektrisch leitende Paste in angrenzende Lage gebracht wird.

Ein weiteres Beispiel eines erfindungsgemäßen Temperaturfühlers der Thermistorbauart ist in Fig. 5 gezeigt. Bei diesem Temperaturfühler 200 findet bei dem Thermistorelement 10 die Radialbauart Verwendung, die wie erwähnt in Fig. 3 gezeigt ist. Bei dem Temperaturfühler 200 weist das mineralisierte Kabel 20 einen Aufbau mit zwei Seelen auf und setzt sich zum Beispiel aus einem Paar elektrisch leiten-

der Seelendrähte 21a und 21b, die aus einem Metall wie etwa SUS310S hergestellt sind, und einem diese Seelendrähte 21a und 21b mittels eines isolierenden Pulvers 22 bedeckenden Außenrohr 23 zusammen.

Ein Paar Elektrodrähte 12 und 13 des Thermistorelements 10 ist jeweils mit einem Paar Seelendrähte 21a und 21b verbunden und kann dazu verwendet werden, mittels des mineralisierten Kabels 20 Zugriff auf eine externe Steuerungsschaltung zu erlangen. Wie in Fig. 5 gezeigt ist, ist das Thermistorelement 10 darüber hinaus durch Unterbringung in einer Metallkappe (Abdeckung) 80 geschützt, die aus einem wärmebeständigen Metall in Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders besteht. Diese Metallkappe 80 ist durch Verschweißung an dem äußeren Umfang des Außenrohrs 23 des mineralisierten Kabels 20 befestigt. Obwohl bei dem Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 5 zwischen dem Thermistorelement 10 und der Metallkappe 80 kein isolierendes Pulver, sondern vielmehr ein Hohlraum vorhanden ist, kann zur Verbesserung der Festigkeit gegenüber Schwingungen auch isolierendes Pulver eingefüllt werden.

Auch bei diesem Temperaturfühler 200 kann ein durch intensive, hochfrequente Schwingungen hervorgerufener Drahtbruch verhindert werden, wenn die Elektrodrähte 12 und 13 aus dem genannten dispersionsgehärteten Material oder dem Legierungsdraht aus Platin und Iridium bestehen.

Durch die Erfindung wird also ein Temperaturfühler einer Thermistorbauart bereitgestellt, der mit einem einen Thermistorabschnitt und Elektrodrähte zur Entnahme von Thermistorsignalen aufweisenden Thermistorelement versehen ist, bei dem ein durch hochfrequente Schwingungen verursachter Bruch der Elektrodrähte verhindert wird. Das Thermistorelement ist mit einem Thermistorabschnitt und Elektrodrähten versehen, die aus einem Platin oder eine Platinlegierung als Hauptbestandteil aufweisenden dispersionsgehärteten Material hergestellt sind, und wird mittels eines isolierenden Pulvers in einem zylinderförmigen Metallgehäuse isoliert und gehalten, das eine Öffnung an einem Ende aufweist. Ein mit einem Boden versehenes zylinderförmiges Metallschutzrohr nimmt das Metallgehäuse auf, so daß sein Boden die Öffnung bedeckt. In einem Spalt zwischen dem Metallgehäuse und dem Schutzrohr ist ein wärmebeständiges Klebmittel in angrenzende Lage gebracht, damit die Öffnung versiegelt wird, um ein Auslaufen des isolierenden Pulvers aus der Öffnung in diesen Spalt zu verhindern.

#### Patentansprüche

1. Temperaturfühler einer Thermistorbauart, mit: einem Thermistorelement (10), das mit einem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus erstreckenden Elektrodrähten (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist; einem zylinderförmigen elektrisch leitenden ersten Gehäuse (40) mit einer Öffnung (42) an einem Ende, in dem das Thermistorelement (10) untergebracht ist; einem isolierenden Dämpfungsmaterial aus einem koagulierten Pulver (50), das von der Öffnung (42) aus in dem ersten Gehäuse (40) aufgenommen ist und das Thermistorelement (10) in dem ersten Gehäuse (40) isoliert und hält; und einem zweiten Gehäuse (60) mit einer mit einem Boden versehenen Form, das das erste Gehäuse (40) aufnimmt und hält, so daß der Boden (61) die Öffnung (42) bedeckt, wobei

zwischen dem ersten Gehäuse (40) und dem zweiten Gehäuse (60) ein wärmebeständiges Klebemittel (70) in eine angrenzende Lage gebracht ist, damit zumindest die Öffnung (42) versiegelt ist.

2. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 1, wobei das Klebemittel (70) auch an dem Abschnitt angeordnet ist, der dem Abschnitt des ersten Gehäuses (40) entspricht, in dem das isolierende Dämpfungsmaterial (50) untergebracht ist.

3. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 1 oder 2, mit:

einem Verdrahtungsbauteil (20) zur Entnahme von Thermistorsignalen von den Elektrodendrähten (12, 13) nach außen, wobei das Bauteil ein elektrisch leitendes Außenrohr (23), das an dem von der Öffnung (42) des ersten Gehäuses (40) entgegengesetzten Ende mit dem ersten Gehäuse (40) elektrisch verbunden ist, und einen elektrisch leitenden Seelendraht (21) umfaßt, der innerhalb dieses Außenrohrs (23) isoliert und gehalten wird, wobei

die Elektrodendrähte aus einem Paar Elektrodendrähte (12, 13) bestehen; und ein Elektrodendraht (12) des Paares Elektrodendrähte (12, 13) von dem Thermistorabschnitt (11) aus an der von der Öffnung (42) entgegengesetzten Seite mit dem Seelendraht (21) elektrisch verbunden ist und der andere Elektrodendraht (13) an der Seite der Öffnung (42) mit dem ersten Gehäuse (40) elektrisch verbunden ist.

4. Temperaturfühler einer Thermistorbauart, mit: einem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus erstreckenden Elektrodendrähten (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen, wobei sich die Elektrodendrähte (12, 13) aus einem dispersionsgehärteten Material zusammensetzen, das als Hauptbestandteil Platin oder eine Platinlegierung aufweist.

5. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 4, wobei das dispersionsgehärtete Material ein Material ist, bei dem 0,02 Gew.-% oder mehr Metalloxid hinzugegeben sind, falls die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt.

6. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 5, wobei das Metalloxid mit 0,02–2 Gew.-% hinzugegeben ist, wenn die Menge des Platins oder der Platinlegierung 100 Gew.-% einnimmt.

7. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 5 oder 6, wobei das Metalloxid zumindest ein Vertreter aus der Auswahl Zirkonium-, Yttrium-, Aluminium- und Titanoxid ist.

8. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 4 bis 7, wobei die Platinlegierung auf Platin bezogen zumindest einen Vertreter aus der Auswahl Rhodium, Gold, Wolfram und Palladium enthält.

9. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 4 bis 8, wobei die Kristallkorngröße des dispersionsgehärteten Materials in Richtung des Drahtdurchmessers kleiner als der Drahtdurchmesser ist.

10. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 9, wobei die Kristallkorngröße des dispersionsgehärteten Materials kleiner oder gleich der Hälfte des Drahtdurchmessers ist.

11. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 4 bis 10, wobei die Elektrodendrähte (12, 13) an dem Thermistorabschnitt (11) durch Aufschumpfung befestigt sind.

12. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 4 bis 11, mit:

einem Thermistorelement (10), das mit dem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und den sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus erstreckenden Elektrodendrähten (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist;

einem zylinderförmigen elektrisch leitenden ersten Gehäuse (40) mit einer Öffnung (42) an einem Ende, in dem das Thermistorelement (10) untergebracht ist; einem von der Öffnung (42) aus in dem ersten Gehäuse (40) aufgenommenen isolierenden Dämpfungsmaterial aus einem koagulierten Pulver (50), das das Thermistorelement (10) in dem ersten Gehäuse (40) isoliert und hält; und

einem zweiten Gehäuse (60) in Form eines mit einem Boden verschenden Zylinders, das das erste Gehäuse (40) aufnimmt und hält, so daß der Boden (61) die Öffnung (42) bedeckt, wobei

zwischen dem ersten Gehäuse (40) und dem zweiten Gehäuse (60) ein wärmebeständiges Klebemittel (70) in eine angrenzende Lage gebracht ist, damit zumindest die Öffnung (42) versiegelt ist.

13. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 4 bis 11, mit:

einem Thermistorelement (10), das mit dem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und einem Paar sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus in dieselbe Richtung erstreckender Elektrodendrähte (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist;

einem Verdrahtungsbauteil (20) zur Entnahme von Signalen von dem Thermistorelement (10) nach außen, das ein Paar mit den Elektrodendrähten (12, 13) verbundener elektrisch leitender Seelendrähte (21a, 21b) und ein die Seelendrähte (21a, 21b) mittels isolierenden Pulvers (22) bedeckendes Außenrohr (23) umfaßt; und

einer das Thermistorelement (10) aufnehmenden Abdeckung (80), die an dem Außenrohr (23) des Verdrahtungsbauteils (20) angeschweißt und befestigt ist.

14. Temperaturfühler einer Thermistorbauart, mit: einem Thermistorelement (10), das mit einem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus erstreckenden Elektrodendrähten (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist, wobei die Elektrodendrähte (12, 13) aus einem Legierungsdraht aus Platin und Iridium hergestellt sind.

15. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 14, wobei die Legierungszusammensetzung des Legierungsdrahts aus Platin und Iridium aus der Hinzugabe von 1–60 Gew.-% Iridium zu einem aus Platin bestehenden Rest besteht.

16. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach Anspruch 14 oder 15, wobei die Elektrodendrähte (12, 13) an dem Thermistorabschnitt (11) durch Aufschumpfung befestigt sind.

17. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 14 bis 16, mit:

einem Thermistorelement (10), das mit dem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und den sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus erstreckenden Elektrodendrähten (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist;

einem zylinderförmigen elektrisch leitenden ersten Gehäuse (40) mit einer Öffnung (42) an einem Ende, in dem das Thermistorelement (10) untergebracht ist;



einem von der Öffnung (42) aus in dem ersten Gehäuse (40) aufgenommenen isolierenden Dämpfungsmaterial aus einem koagulierten Pulver (50), das das Thermistorelement (10) in dem ersten Gehäuse (40) isoliert und hält; und  
einem zweiten Gehäuse (60) in Form eines mit einem Boden versehenen Zylinders, das das erste Gehäuse (40) aufnimmt und hält, so daß der Boden (61) die Öffnung (42) bedeckt, wobei  
zwischen dem ersten Gehäuse (40) und dem zweiten Gehäuse (60) ein wärmebeständiges Klebemittel (70) in eine angrenzende Lage gebracht ist, damit zumindest die Öffnung (42) versiegelt ist.  
18. Temperaturfühler einer Thermistorbauart nach einem der Ansprüche 14 bis 16, mit:  
einem Thermistorelement (10), das mit dem aus einem Thermistormaterial hergestellten Thermistorabschnitt (11) und einem Paar sich von dem Thermistorabschnitt (11) aus in dieselbe Richtung erstreckender Elektrodendrähte (12, 13) zur Entnahme von Thermistorsignalen versehen ist;  
einem Verdrahtungsbauteil (20) zur Entnahme von Signalen des Thermistorelements (10) nach außen, das sich aus einem Paar mit den Elektrodendrähten (12, 13) verbundener elektrisch leitender Seelendrähte (21a, 21b) und einem die Seelendrähte (21a, 21b) mittels isolierenden Pulvers (22) bedeckenden Außenrohr (23) zusammensetzt; und  
einer das Thermistorelement (10) aufnehmenden Abdeckung (80), die an dem Außenrohr (23) des Verdrahtungsbauteils (20) angeschweißt und befestigt ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

35

40

45

50

55

60

65

Fig.1

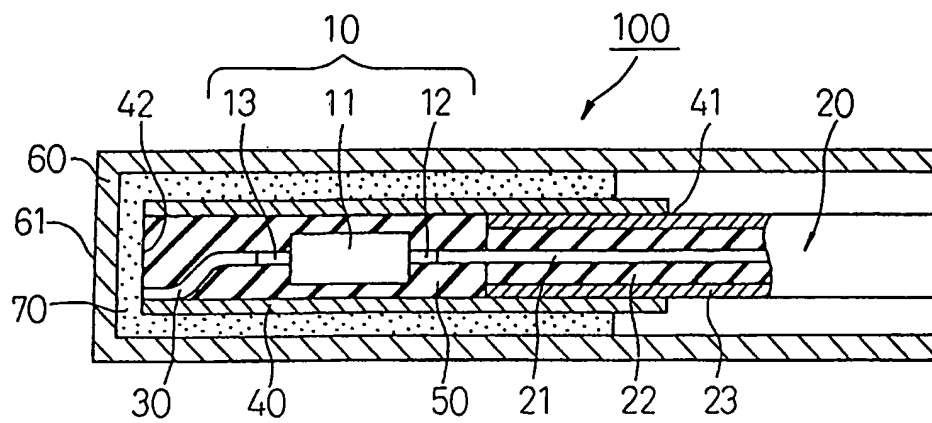


Fig.2A

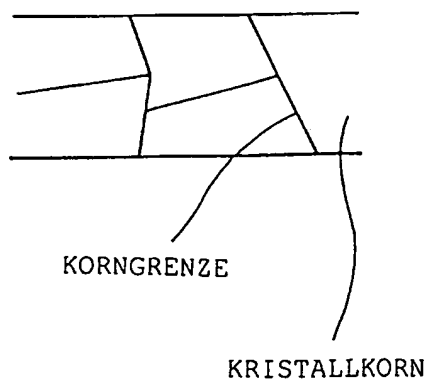


Fig.2B

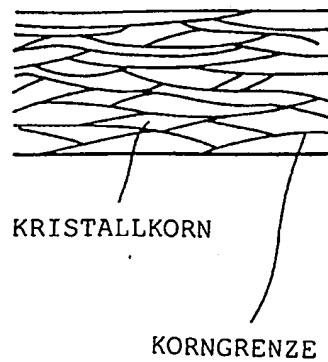


Fig.3

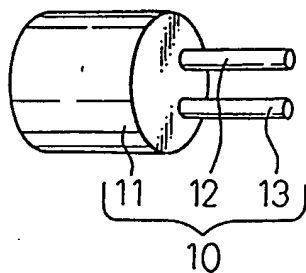


Fig.4A

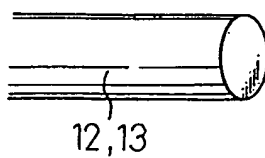


Fig.4B

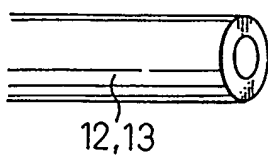


Fig.5

